

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06141211 A**

(43) Date of publication of application: **20 . 05 . 94**

(51) Int. Cl

H04N 5/225
G08B 13/196
H04N 5/232
H04N 7/01

(21) Application number: **04308294**

(71) Applicant: **SONY CORP**

(22) Date of filing: **22 . 10 . 92**

(72) Inventor: **SOSOYA YASUO**

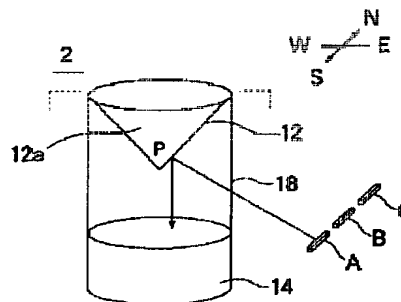
(54) DISPLAY SYSTEM AND IMAGE PICKUP DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain an image pickup device capable of photographing neighboring scenes in all directions at low cost with high reliability and superior durability.

CONSTITUTION: The scenes in all directions on the lower side of the image pickup device 2 are reflected on a conical mirror 12 on the side surface of which a mirror surface is formed, and are image-picked up by a CCD camera 14. An image pickup result is image-converted by a converter, and a converted image is converted by a TV, etc. The image pickup result of the CCD camera 14 shows that an image reflected at a position nearer to the apex of the side surface 12a of the conical mirror 12 can be more compressed. Therefore, the converter converts the image pickup result of the CCD camera 14 to the image with uniform compressibility as a whole setting the image reflected on the prescribed position of the side surface 12a as reference based on the shape of the conical mirror 12.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-141211

(43)公開日 平成6年(1994)5月20日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 4 N 5/225	D			
G 0 8 B 13/196		4234-5G		
H 0 4 N 5/232	Z			
7/01	Z	9187-5C		

審査請求 未請求 請求項の数15(全 15 頁)

(21)出願番号 特願平4-308294

(22)出願日 平成4年(1992)10月22日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 草々谷 康夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

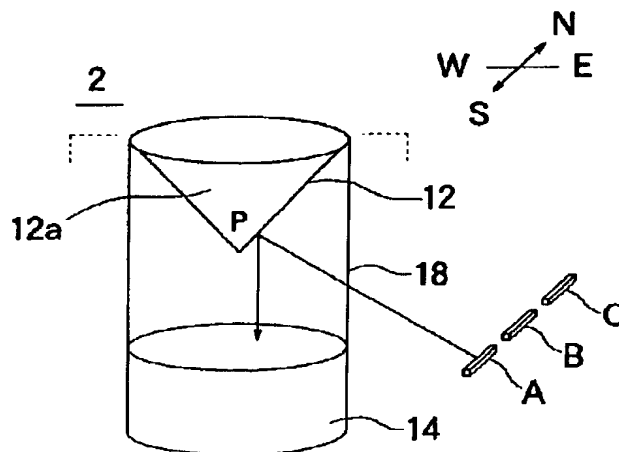
(74)代理人 弁理士 佐藤 隆久

(54)【発明の名称】 表示システムおよび撮像装置

(57)【要約】

【目的】 その周囲全方位の風景を撮像することができ、低コストでしかも信頼性が高く耐久性に優れた撮像装置を提供する。

【構成】 撮像装置2の下方全方位の風景が側面に鏡面が形成された円錐ミラー12にて反射されCCDカメラ14で撮像される。この撮像結果が変換装置にて画像変換され、変換された画像がTV等で変換される。CCDカメラ14の撮像結果は円錐ミラー12の側面12aの頂点に近い位置で反射された画像ほど圧縮されている。そのため、変換装置は円錐ミラー12の形状を基に側面12aの所定の位置にて反射された画像を基準としてCCDカメラ14の撮像結果を全体的に均一な圧縮率の画像に変換する



【特許請求の範囲】**【請求項 1】** 撮像手段と、

該撮像手段の近傍に配設され、撮像手段の下方の全方位の物体の像を反射させて撮像手段に指向させる反射手段と、

前記撮像手段で撮像した画像を表示させる表示手段とを有する表示システム。

【請求項 2】 前記撮像手段で撮像した画像に応じた画像データを 2 次元平面状の画像データに変換する変換手段をさらに有し、

前記表示手段は、前記変換手段にて変換された 2 次元平面状の画像データに応じた画像を表示させる請求項 1 記載の表示システム。

【請求項 3】 前記反射手段は、その外側側面に反射部材が形成された円錐体である請求項 1 または請求項 2 記載の表示システム。

【請求項 4】 前記変換手段は、前記撮像手段で撮像した画像に応じた画像データを前記反射手段の外側側面の形状に基づいて 2 次元平面状の画像データに変換することを特徴とする請求項 3 記載の表示システム。

【請求項 5】 前記反射手段は、その外側側面とその母線との角度が 90 度以上である円錐体である請求項 3 または請求項 4 記載の表示システム。

【請求項 6】 前記反射手段と前記撮像手段の間に配設され、前記反射手段が指向した撮像手段の下方の全方位の物体の像を光学的に均一に補正する補正レンズ手段とをさらに有する請求項 5 記載の表示システム。

【請求項 7】 前記反射手段は、その外側側面とその母線との角度が 90 度未満である円錐体である請求項 3 または請求項 4 記載の表示システム。

【請求項 8】 前記反射手段は、その複数の側面に反射部材が形成された多角錐体である請求項 1 または請求項 2 記載の表示システム。

【請求項 9】 前記変換手段は、前記撮像手段で撮像した前記反射手段の複数の側面のそれぞれの面に応じた画像データをつなぎ合わせて 2 次元平面状の画像データに変換することを特徴とする請求項 8 記載の表示システム。

【請求項 10】 前記反射手段は、少なくとも 1 つの反射板を有し、該反射板を回転させることで撮像手段の下方の全方位の物体の像を反射させて前記撮像手段に指向させる請求項 1 または請求項 2 記載の表示システム。

【請求項 11】 前記変換手段は、前記反射手段の回転に応じた画像データをつなぎ合わせて 2 次元平面状の画像データに変換することを特徴とする請求項 10 記載の表示システム。

【請求項 12】 撮像手段と、その外側側面に反射部材が用いられ、前記撮像手段を指向する円錐形状の反射手段とを有する撮像装置。

【請求項 13】 前記反射手段は、その外側側面とその母線との角度が 90 度以上である円錐体である請求項 12 記載の撮像装置。

【請求項 14】 前記反射手段と前記撮像手段の間に配設され、前記反射手段が指向した撮像手段の下方の全方位の物体の像を光学的に均一に補正する補正レンズ手段とをさらに有する請求項 13 記載の撮像装置。

【請求項 15】 前記反射手段は、その外側側面とその母線との角度が 90 度未満である円錐体である請求項 12 記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、その周囲の風景等を撮像して表示する表示システムとそれに用いる撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の撮像装置は、その周囲の全方位に存する物体を撮像する場合に、複数の撮像装置をそれぞれ異なる方向を撮像するように配置して周囲の 4 方の風景を撮像したり、モータ等で駆動されて回転を行う回転体の上に撮像装置を固定し、この回転体を回転させることで周囲全方位の風景を撮像していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上述のように複数の撮像手段を用いることは全体として高価なシステムになる。また、その上に撮像装置が置かれた回転体を回転させて撮像することは、回転によって撮像装置のケーブル等がねじれてしまい故障の原因になる。

【0004】 本発明は上述した問題を解決し、その周囲全方位の風景を撮像することができ、低コストでしかも信頼性が高く耐久性に優れた表示システムおよび撮像装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記した目的を達成するために、本発明の表示システムは、撮像手段と、該撮像手段の近傍に配設され撮像手段の下方の全方位の物体の像を反射させて撮像手段に指向させる反射手段と、前記撮像手段で撮像した画像を表示させる表示手段とを有する。

【0006】 また、本発明の表示システムは、撮像手段と、該撮像手段の近傍に配設され撮像手段の下方の全方位の物体の像を反射させて撮像手段に指向させる反射手段と、前記撮像手段で撮像した画像を表示させる表示手段と、前記撮像手段で撮像した画像に応じた画像データを 2 次元平面状の画像データに変換する変換手段とを有する。

【0007】 前記反射手段は、好ましくは、その外側側面に反射部材が形成された円錐体であり、前記変換手段は、前記撮像手段で撮像した画像に応じた画像データを前記反射手段の外側側面の形状に基づいて 2 次元平面状

の画像データに変換する。

【0008】さらに、本発明の表示システムは、撮像手段と、該撮像手段の近傍に配設され撮像手段の下方の全方位の物体の像を反射させて撮像手段に指向させるその外側に反射部材が形成された円錐形状の反射手段と、前記反射手段と前記撮像手段の間に配設され前記反射手段が指向した撮像手段の下方の全方位の物体の像を光学的に均一に補正する補正レンズ手段と、前記撮像手段で撮像した画像を表示させる表示手段とを有する。

【0009】

【作用】本発明の表示システムでは、撮像手段の下方の全方位に存する物体の像が、その外側側面に反射部材が形成された円錐形状の反射手段によって指向され撮像手段によって撮像される。そして、撮像手段で撮像した画像が表示手段によって表示される。

【0010】また、本発明の表示システムでは、撮像手段の下方の全方位に存する物体の像が、その外側側面に反射部材が用いられた円錐形状の反射手段によって指向され、補正レンズ手段を介して撮像手段で撮像される。そして、撮像手段で撮像した画像が表示手段によって表示される。

【0011】このとき、反射手段の外側側面にて反射された物体の像は円錐形状の反射手段の頂点に近い位置で反射された像ほど圧縮され、その圧縮された像が外側側面の曲面方向に拡張されたものになっている。補正レンズ手段は、この反射手段の外側側面の形状に応じて圧縮拡張変換された像に対してこの変換と光学的に逆の変換を行い逆変換された均一な像を撮像手段に撮像させる。そのため、撮像手段は反射手段にて変換され、その後復元された物体の像を撮像することができる。

【0012】さらに、本発明の表示システムでは、撮像手段の下方の全方位に存する物体の像が、その外側側面に反射部材が用いられた円錐形状の反射手段によって指向され撮像手段で撮像される。そして、撮像手段で撮像した画像が変換手段で2次元平面状の画像データに変換され、この変換された画像データに応じた画像が表示手段によって表示される。

【0013】

【実施例】本発明の表示システムの第1の実施例について説明する。本実施例の表示システムは、建物の周囲の風景を撮像し、その風景をTVのディスプレイに表示する表示システムである。図1に本実施例の表示システムのシステム構成図を示す。図2に本実施例の各構成要素の配置図を示す。図1および図2に示すように、本実施例の表示システムは、撮像装置2、アンテナ6、ミキサ8、変換手段としての変換装置4、および、表示手段としてのTV10で構成される。

【0014】アンテナ6について説明する。アンテナ6は、たとえば図2に示すように、建物の屋根等に設置されたアンテナ柱16に取り付けられ、TV信号を受信し

これをミキサ8に出力する。

【0015】撮像装置2について説明する。図3に撮像装置2の概略斜視図を示す。図4に撮像装置2の概略断面図を示す。撮像装置2は、図1に示すように反射手段としての円錐ミラー12および撮像手段としてのCCDカメラ14で構成され、図2および図4に示すようアンテナ柱16の先端にCCDカメラ14の位置する部分がアンテナ柱16の先端に向けられて固定して設置される。

【0016】円錐ミラー12は、図3に示すように円錐形状をしていて、側面12aが鏡面で形成されている。円錐ミラー12の中心角 θ は図4に示すように $\theta \geq 90^\circ$ であり、撮像装置2の下方に存する物体（風景）の像を反射しCCDカメラ14に指向する。図4に示す、点線13で囲まれた範囲に存する物体の像が円錐ミラー12の側面12aにて反射されCCDカメラ14に指向される。

【0017】CCDカメラ14について説明する。CCDカメラ14は、円錐ミラー12の側面12aにて反射された撮像装置2の下方に存する物体を撮像し、この撮像結果をその走査に応じた電氣的な画像信号に変換しこれをミキサ8に出力する。このとき、撮像装置2の下方の全方位（ 360° ）の風景が円錐ミラー12によって指向され、CCDカメラ14は図5（B）に示すように、撮像装置2の下方全方位（ 360° ）の風景を撮像する。このとき、図3に示すように、撮像装置2の下方の南（S）と東（E）の間の側面12aから等距離の位置に存する四角柱の物体A、B、Cは、円錐ミラー12の側面12aの位置から肉眼で見れば、図5（A）に示すような長方形の像A1、B1、C1として見えるが、円錐ミラー12を介してCCDカメラ14で撮像すると図5（B）に示すような像A2、B2、C2として撮像される。

【0018】肉眼で見た像A1、B1、C1がCCDカメラ14で像A2、B2、C2のような形状で撮像されるのは、たとえば、図3および図3における円錐ミラー12のP点の断面図5（C）に示すように物体Aの像が円錐ミラー12の側面12aのP点にて反射される際に、物体Aを反射する側面12aの曲面形状によって曲面方向に振じられた像A'としてCCDカメラ14に反射されるためである。この曲面方向への振じりは、物体A、B、Cが反射される側面12aの半径rに反比例して増加し、反射される側面12aの半径が小さい程（円錐ミラー12の中止Oに近い位置で反射される程）大きくなる。また、図5（B）に示す像A2、B2、C2の弧方向の長さは、図5（C）に示すように物体A、B、Cが反射される側面12aの半径rに比例する。物体Aは物体Bより円錐ミラー12の中心に近い位置（rの小さい位置）で反射されるため、物体AのCCDカメラ14における像A1は、像B2を基準とすると、図5

(B) に示すように像B 2より曲面方向により捩じられ弧方向に圧縮されたものになる。また、物体Cは円錐ミラー1 2の中心から遠い位置(r の大きな位置)で反射されるため、物体CのCCDカメラ1 4における像C 1は、像B 2を基準とすると、図5 (B) に示すようにB 2より曲面方向には捩じられていない弧方向に拡張されたものになる。そして、図5 (B) に示すようなCCDカメラの1 4の2次元的な撮像結果が走査に応じた1次元的な画像信号に変換されてミキサー8に出力される。

【0019】このCCDカメラ1 4は小型軽量化および消費電力の低減化が可能であり、図2に示すように、撮像装置2をアンテナ柱1 6の先端に設置することができる。また、図3および図4に示すように、撮像装置2の側面には円錐ミラー1 2およびCCDカメラ1 4を内部に被うように透明ガラス1 8が形成されている。

【0020】ミキサー8について説明する。ミキサー8は、撮像装置2のCCDカメラ1 4からその撮像に応じた画像信号、および、アンテナ6が受信したTV信号を入力し、これらを選択的に変換装置4に出力する。ミキサー8の出力信号の選択切替は、たとえば、TV1 0に切替スイッチを設け使用者がこの切替スイッチを操作して行われる。

【0021】変換装置4について説明する。変換装置4は、ミキサー8がアンテナ6からのTV受信信号を入力している場合には、このTV受信信号をそのままTV1 0に出力する。また、変換装置4は、ミキサー8がCCDカメラ1 4からの画像信号を入力している場合には、CCDカメラ1 4から撮像装置2の下方全方位の風景(物体)に応じた画像信号を入力し、この画像信号を記憶してこの記憶された画像信号をTV1 0に映し出される復元画像の走査位置に応じて読み出しTV1 0に出力する。

【0022】つまり上述したように図5 (B) に示すCCDカメラ1 4の撮像結果は半径 r 0の位置における像を基準とすると、半径 r 0位置から中心Oに向かうにつれて圧縮され、半径 r 0の位置から周縁に向かうにつれて拡張されがものになっている。そのため、変換装置4は、CCDカメラ1 4の撮像結果を、たとえば、図5

(B) に示す中心Oから r 0の位置の像を基準として復元してTV1 0に映し出すために、CCDカメラ1 4の撮像結果に応じた画像信号に対して円錐ミラー1 2による圧縮拡張変換の逆圧縮拡張変換を行い、この逆圧縮拡張変換を行った画像信号をTV1 0に出力する。たとえば、図5 (A) に示す風景が、円錐ミラー1 2にて座標変換関数 $f(x, y)$ で座標変換されて図5 (B) に示すようにCCDカメラ1 4に撮像される場合に、変換装置4は図6に示すように図5 (B) のCCDカメラ1 4の撮像結果に応じた画像信号を入力し、この画像信号に対して円錐ミラー1 2の座標変換関数 $f(x, y)$ の逆変換 $f^{-1}(x, y)$ を行うことで画像信号を復元し、こ

の復元された画像信号をTV1 0に出力する。つまり、図5 (B) の像A 2を拡張、像C 2を圧縮し、それぞれ像A 3、C 3に変換し、この変換に応じた画像信号をTV1 0に出力する。

【0023】図7に変換装置4の構成図を示す。図7に示すように、変換装置4は、メモリ3 0、RGB変換回路3 2、R記録回路3 4、G記録回路3 6、B記録回路3 8、出力同期信号発生回路4 2、および、入力回路6 8で構成される。

【0024】メモリ3 0は、ミキサー8を介してCCDカメラ1 4から入力した画像信号S 8を記憶する。このとき、画像信号S 8は、たとえば、輝度信号、色信号および同期信号が合成されたコンポジット信号である。

【0025】RGB変換回路3 2は、メモリ3 0に記憶された画像信号S 3 0を読み込み、画像信号S 3 0に含まれる色信号を基に、画像信号S 3 0をRGB分解しR(赤)信号S 3 2 r、G(緑)信号S 3 2 g、B(青)信号S 3 2 bの3つの色差信号を取り出し、S 3 2 rをR記録回路3 4に、S 3 2 gをG記録回路3 6に、S 3 2 bをB記録回路3 8にそれぞれ出力する。また、RGB変換回路3 2は、R記録回路3 4、G記録回路3 6およびB記録回路3 8に対して、これらがそれぞれR信号S 3 2 r、G信号S 3 2 gおよびB信号S 3 2 bの入力する際のタイミングを取るための同期信号S 3 2 sを出力する。

【0026】出力同期信号発生回路4 2は、R記録回路3 4、G記録回路3 6およびB記録回路3 8に対して、それぞれが記録したR信号、G信号およびB信号をTV1 0に出力するタイミングを示す出力同期信号S 4 2をTV1 0に出力する画像の出力する。

【0027】入力回路6 8は、たとえば、使用者が入力回路6 8に設けられたキーを操作し、CCDカメラ1 4が撮像した画像のうち変換装置4を用いて座標変換してTV1 0に表示する領域を極座標で指定する。たとえば、図1 0に示す領域8 0を変換装置4によって座標変換してTV1 0に映し出したい場合には、利用者は入力回路6 8に θ 1、 θ 2、 r 1および r 2を入力する。

【0028】 θ カウンタ6 4および y デコーダ6 2は、入力回路6 8から入力された θ 1、 θ 2、および、 r 1、 r 2をそれぞれ x デコーダ6 0および y デコーダ6 2に出力する。

x デコーダ6 0は、下記式

$$x = \cos \theta$$

を基にCCDカメラ1 4の撮像結果のうち x 座標が $\cos \theta$ 1 \sim $\cos \theta$ 2の間の領域に存するCCDカメラ1 4の画素の x 座標を示す信号S 6 0を読み出し回路5 8に出力する。

y デコーダ6 2は、下記式

$$y = \sin \theta$$

を基にCCDカメラ1 4の撮像結果のうち y 座標が \sin

$n\theta 1 \sim \sin \theta 2$ の間の領域に存するCCDカメラ14の画素のy座標を示す信号S62を読み出し回路58に出力する。

【0029】R記録回路34は、RGB変換回路32からのR信号S32r、および、出力同期信号発生回路42からの同期信号S42を入力し、R信号S32rを記録し、同期信号S42に基づいてTV10の画像の走査に応じた変換画像信号S34をTV10に出力する。G記録回路36およびB記録回路38はR信号S32rの代わりにG信号S32gおよびB信号S32bを入力し、基本的な構成R記録回路34と同一である。

【0030】図8にR記録回路34の構成図を示す。図8に示すように、R記録回路34は、xデコード50、yデコード52、書き込み回路54、メモリ56、読み出し回路58、xデコード60、yデコード62、 θ カウンタ64、および、rカウンタ66で構成される。

【0031】xデコード50およびyデコード52は、RGB変換回路32から同期信号S32s信号を入力し、この同期信号S32sを基に書き込み回路54がRGB変換回路32から入力したR信号を出力したCCDカメラ14の画素のx座標およびy座標をそれぞれ算出し、これらをそれぞれ書き込み回路54に出力する。

【0032】書き込み回路54は、RGB変換回路32からのR信号S32r、xデコード50からの画素のx座標を示す信号S50、および、yデコード52からの画素のy座標を示す信号S52を入力し、メモリ56の信号S50および信号S52から算出されたアドレスにR信号の情報を記憶させる。

【0033】メモリ56は、書き込み回路54からの信号に応じて書き込み回路54がRGB変換回路32から入力したR信号を所定のアドレスに記憶する。このメモリ56は、たとえば、RGB変換回路32からR記録回路34に出力されるR信号のCCDカメラ14の1フレーム画像を記憶できる容量を有している。

【0034】読み出し回路58は、出力同期信号発生回路42からの出力同期信号S42、xデコード60からの信号S60、および、yデコード62からの信号S62を入力し、出力同期信号S42に基づいてTV10に映し出す画像の走査に応じたR信号S32sをメモリ56から読み込みTV10に出力する。このとき、TV10の画像の座標(X, Y)に位置する画素のR信号S32sを読み込む場合には、この画素のR信号S32sは、座標(X, Y)に対して座標変換 f^{-1} を行ったCCDカメラ14の座標(x, y)に位置する画素のR信号S32sに対応する。そのため、メモリ56のCCDカメラ14の座標(x, y)に位置する画素のR信号S32sが記録されたアドレスからR信号S32sを読み込めば、TV10の出力画像の座標(X, Y)に位置する画素のR信号S32sを読み込むことができる。座標変換 f^{-1} は、たとえば、出力画像の座標(X, Y)を入力

し、この座標に対応したメモリ56のアドレスを出力する変換テーブルを予め用意して、この変換テーブルを用いることで読み込みアドレスを得るようにする。また、読み出し回路58は、xデコード60およびyデコード62から入力した信号S60および信号S62に基づいて、TV10に出力される画像の範囲を特定し、この範囲画像に対応するR信号S32sを走査に応じてメモリ56から読み込みTV10に出力する。

【0035】TV10は、変換装置4からの画像信号を入力し、この画像信号に応じた画像をディスプレイに映し出す。このとき、TV10は、変換装置4から撮像装置2が撮像した撮像装置2の下方の全方位(360°)の風景に応じた出力画像信号を入力するが、この出力画像信号を、たとえば、それぞれ90°の風景に対応する画像信号に分割し、分割された画像信号に応じた画像をそれぞれディスプレイに表示する。ディスプレイの表示方法としては、撮像装置2が撮像した撮像装置2の下方の全方位(360°)の風景を1枚の画像で表示する方法をとってもよい。本実施例の表示システムによれば、撮像装置の回転運動を行うことなく、撮像装置2の下方全方位の風景を撮像することができる。

【0036】上述の実施例では、CCDカメラ14の撮像結果を変換装置4で変換してからTV10に出力したが、CCDカメラ14の撮像結果をそのままTV10に出力してもよい。この場合には、TV10に図5(B)に示す画像がそのまま映し出される。また、円錐ミラー12の図4に示す中心角度 θ は、 $\theta < 90^\circ$ であってもよい、この場合には円錐ミラー12は撮像装置2の上方全方位の風景をCCDカメラ14に指向し、この風景像がTV10にて表示される。

【0037】次に本発明の表示システムの第2の実施例について説明する。図10に本実施例の表示システムの構成斜視図を示す。図11(A)に本実施例の表示システムの概略断面図を示す。図10に示すように本実施例の表示システムは、円錐ミラー12、補正レンズ19、CCDカメラ14、および、TV10で構成されている。

【0038】補正レンズ19は、円錐ミラー12とCCDカメラ14との間に設けられ、円錐ミラー12の側面12aにて圧縮拡張変換 f で反射された撮像装置2の下方の全方位の風景像に対して光学的に逆圧縮拡張変換 f^{-1} を行い、この逆圧縮拡張変換 f^{-1} された風景像をCCDカメラ14に撮像させる。図11(B)に示すように、補正レンズ19は、中心 O' から基準半径 r_0 までが凹レンズの形状で形成され、基準半径 r_0 から半径 r_1 までが凸レンズの形状で形成されたレンズである。円錐ミラー12の側面12aにて圧縮変換された風景像が補正レンズ19の中心 O' から基準半径 r_0 の凹レンズにて拡張変換され、側面12aにて拡張変換された風景像が補正レンズ19の基準半径 r_0 から半径 r_1 の凸レン

ズにて圧縮変換されてCCDカメラ14で撮像される。補正レンズ19の基準半径 r_0 の位置にて反射された像は圧縮拡張されない。この基準半径 r_0 は、CCDカメラ14の半径の撮像面積に応じて決定される。

【0039】図12(A)に補正レンズ19の凹レンズによる圧縮変換の図を示す。図12(A)に示すように、CCDカメラ14の中心Oから距離 r ($r \geq r_0$)における像は、補正レンズ19の凹レンズによって座標変換され、線分PQ上の像に圧縮される。このとき、線分PQの距離は $\pi \cdot r_0 / 2$ である。図12(B)に補正レンズ19の凸レンズによる拡張変換の図を示す。図12(B)に示すように、CCDカメラ14の中心Oから距離 r ($r < r_0$)における像は、補正レンズ19の凹レンズによって座標変換され、線分P'Q'上の像に拡張される。このとき、線分P'Q'の距離は $\pi \cdot r_0 / 2$ である。

【0040】図5(B)に示す円錐ミラー12の側面12aにて反射された風景を補正レンズ19を介してCCDカメラ14で撮像すると、図13に示すような像A4, B4, C4が撮像される。この像は像B4を基準として圧縮拡張されていなく、CCDカメラ14の撮像結果をTV10に出力すれば、TV10に映し出される像は画像全体にわたり均一なものになる。つまり、円錐ミラー12の側面12aにて光学的に圧縮拡張変換 f された像を補正レンズ19を用いてさらに光学的に逆圧縮拡張変換 f^{-1} してCCDカメラ14で撮像することで全体的に均一に圧縮拡張された画像をTV10に表示することができる。CCDカメラ14で撮像する前に光学的に逆圧縮拡張変換 f^{-1} を行うため誤差の発生をCCDカメラ14による誤差のみに抑えることができる。

【0041】次に本発明の表示システムの第3の実施例について説明する。図14に本実施例の表示システムの構成図を示す。図14に示すように、本実施例の表示システムは、上述した第1の実施例の表示システムと反射手段および変換手段のみ異なる。本実施例の表示システムは、反射手段として撮像装置102の多角錐体としての正四角錐ミラー112を用いる。また、変換装置104は、正四角錐ミラー112の形状に応じてCCDカメラ14からの画像信号の処理を行う。

【0042】正四角錐ミラー112について説明する。正四角錐ミラー112は、図15に示すように正四角錐形状をしていてその4つの側面112aが鏡面で形成されている。また、第1の実施例と同様に、アンテナ柱16の先端にCCDカメラ14の位置する部分がアンテナ柱16の先端に向けられて固定して設置される。図16に図15の断面線111における撮像装置102の概略断面図を示す。図16に示すように、正四角錐ミラー112はその反射角度 θ_2 が $\theta_2 \geq 90^\circ$ であり、撮像装置102の下方のそれぞれの側面112aの方向に存する物体の像を反射しCCDカメラ14に指向する。

【0043】このとき、CCDカメラ14が撮像する画像は図17に示すような画像であり、図15に示すように x, y, z 座標を定めると、側面112aの縁112bにて指向されCCDカメラ14で撮像される x, y 座標における撮像領域は、図18に示す領域111である。この撮像領域111は、円錐ミラー12とCCDカメラ14の距離、正四角錐ミラー112の反射角 θ_2 、CCDカメラ14の直径等によって異なるため、撮像対象となる領域によってこれらの値を決定する。図15に示すように縁112bからの距離を L とすると、縁112aから距離 L に位置する側面112cにて反射される風景、つまり図18における撮像距離 M には、 $M \propto 1/L$ の関係がある。つまり、CCDカメラ14の撮像範囲は、図17および図18の原点Oに近づくにつれて減少している。

【0044】変換装置104について説明する。図19に変換装置104の構成図を示す。変換装置104は、図19に示すように、メモリ130、書き込み回路154、メモリ156、および、読み出し回路158で構成される。

【0045】メモリ130は、上述したメモリ30と同様にミキサー108を介してCCDカメラ14から、CCDカメラ14の撮像画像の走査に応じた画像信号S108を入力する。

【0046】書き込み回路154は、上述した書き込み回路54と同様に、メモリ130からの画像信号S130を入力し、CCDカメラ14の撮像画像の x, y 座標に応じたメモリ156の所定のアドレスに画像信号S130を記憶する。メモリ156は、メモリ56と同一である。

【0047】読み出し回路158は、図17に示すCCDカメラ14の撮像結果を正四角錐ミラー112の4つの側面112aのそれぞれに対応した画像をそれぞれ4つのフレームとして別々にTV10に映し出すために、メモリ156に記憶された画像信号のうち正四角錐ミラー112の1つの側面112aについての画像情報を走査位置に応じて読み込みTV10に出力する。このとき、TV10のディスプレイには、たとえば、図20に示すように北(N)と西(W)の方向の風景の画像159が映し出される。四方の風景を映し出すには、上述した読み出し回路158の処理を4回行い、それぞれの画像信号をTV10に出力して表示する。

【0048】本実施例では、CCDカメラ14の撮像結果を変換装置104で変換してTV10に出力したが、正四角錐ミラー112にて反射された風景像は、圧縮拡張されていないため、CCDカメラ14の撮像結果をそのままTV10に出力して表示してもよい。また、正四角錐ミラー112の代わりに、正八角錐ミラーまたはその他の多角錐ミラーを用いてもよい。また、正四角錐ミラー112の図16に示す中心角 θ_2 は、 $\theta_2 < 90^\circ$

であってもよい、この場合には上述した第1の実施例と同様に正四角錐ミラー112は撮像装置102の上方全方位の風景をCCDカメラ14に指向する。

【0049】本発明の第4の実施例について説明する。図21に本実施例の表示システムの構成図を示す。図21に示すように、本実施例の表示システムは、上述した第1および第3の実施例の表示システムと反射手段および変換手段のみ異なる。本実施例の表示システムは、反射手段として撮像装置202の反射板としての回転ミラー212を用いる。また、変換装置204は回転ミラー212の回転に応じてCCDカメラ14からの画像信号を入力し所定の処理を行い、この処理された画像信号をTV10に出力する。

【0050】回転ミラー212について説明する。回転ミラー212は、図22に示すように板状の形状をしていて、CCDカメラ14と向かい合う面が鏡面で形成されている。この回転ミラー212は、撮像装置202の表面に固定して取り付けられたモータ214と回転軸213を介して連結され、回転軸213がモータ214で駆動されて回転し、この回転軸213と連動して所定の回転速度で回転する。回転ミラー212と回転軸213のなす角度 $\theta 3$ は、 $\theta 3 \leq 90^\circ$ であり、回転ミラー212の下方に存する物体の像を反射しCCDカメラ14に指向する。このとき、CCDカメラ14が撮像する画像は図23に示すような画像であり、回転ミラー212の下方の風景の像201が映し出される。

【0051】変換装置204について説明する。図24に変換装置204の構成図を示す。図24に示すように、変換装置204は、メモリ230、画像結像回路254、および、メモリ256で構成される。メモリ230は、上述したメモリ130と同様にミキサ8を介してCCDカメラ14から、CCDカメラ14の撮像画像の走査に応じた画像信号S108を所定の周期で入力する。たとえば、回転ミラー212が回転停止時にその下方の 45° の風景を撮像できる場合には、 45° 単位で $360^\circ / 45^\circ = 8$ 回回転を行えば全方位(360°)の風景を撮像することができるため、回転ミラー212が1回転するのに要する時間をTとすると、メモリ230の入力周期は $T/8$ とする。つまり、回転ミラー212が1回転すると、メモリ230にはCCDカメラ14が撮像した8個の画像に応じた画像信号が記憶される。

【0052】画像結像回路254は、たとえば、回転ミラー212が1回転すると、メモリ230が記憶した8個の画像信号を読み取り、これらを組み合わせることができ撮像装置202の下方全方位(360°)の連続した風景画像の画像信号を作成する。そして、この画像信号をメモリ256に出力する。メモリ256は、画像結像回路254から入力した画像信号をTV10に出力し、TV10にてこの画像信号に応じた画像が表示される。

本実施例の表示システムによれば、回転ミラー212のみを回転させるため、撮像装置のケーブル等が回転によってねじれるを防止できる。

【0053】本実施例は、画像結像回路254を用いることなく、CCDカメラ14が撮像した画像に応じた信号をリアルタイムでTV10に出力して表示してもよい。また、上述した第1および第3の実施例と同様に、回転ミラー212の図22に示す中心角 $\theta 3$ は、 $\theta 3 < 90^\circ$ であってもよく、この場合には回転ミラー212は撮像装置202の上方全方位の風景をCCDカメラ14に指向する。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の表示システムおよび撮像装置によれば、撮像手段の下方または上方の全方位の風景(物体)を撮像することができる。また、複数の撮像装置を用いる必要がなくなりコストの低減が図れる。さらに、撮像手段は固定されたままであるため、信頼性が高く耐久性に優れている。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の表示システムの第1の実施例のシステム構成図である。

【図2】本発明の表示システムの第1の実施例の各構成要素の配置を説明するための図である。

【図3】本発明の表示システムの第1の実施例の撮像装置の概略斜視図である。

【図4】本発明の表示システムの第1の実施例の撮像装置の概略断面図である。

【図5】本発明の表示システムの第1の実施例のCCDカメラの撮像結果を説明するための図である。

【図6】本発明の表示システムの第1の実施例の変換装置における処理を説明するための図である。

【図7】本発明の表示システムの第1の実施例の変換装置の構成図である。

【図8】本発明の表示システムの第1の実施例の変換装置のR記録回路の構成図である。

【図9】本発明の表示システムの第1の実施例の変換装置の入力回路の入力方法を説明するための図である。

【図10】本発明の表示システムの第2の実施例の構成斜視図である。

【図11】本発明の表示システムの第2の実施例の概略断面図である。

【図12】本発明の表示システムの第2の実施例の補正レンズの補正方法を説明するための図である。

【図13】本発明の表示システムの第2の実施例のCCDカメラの撮像結果である。

【図14】本発明の表示システムの第3の実施例のシステム構成図である。

【図15】本発明の表示システムの第3の実施例のシステムの撮像装置の概略斜視図である。

【図16】本発明の表示システムの第3の実施例のシス

テムの撮像装置の概略断面図である。

【図 17】本発明の表示システムの第 3 の実施例のシステムの CCD カメラの撮像結果である。

【図 18】本発明の表示システムの第 3 の実施例のシステムの撮像装置の撮像範囲を示す図である。

【図 19】本発明の表示システムの第 3 の実施例のシステムの変換装置の構成図である。

【図 20】本発明の表示システムの第 3 の実施例のシステムの CCD カメラの撮像結果を示す図である。

【図 21】本発明の表示システムの第 4 の実施例のシステム構成図である。

【図 22】本発明の表示システムの第 4 の実施例の撮像装置の概略斜視図である。

【図 23】本発明の表示システムの第 4 の実施例の CCD カメラの撮像結果である。

【図 24】本発明の表示システムの第 4 の実施例の変換装置の構成図である。

【符号の説明】

2, 102, 202・・・撮像装置

4, 104, 204・・・変換装置

6・・・アンテナ

8, 108, 208・・・ミキサ

10・・・TV

* 12・・・円錐ミラー

14・・・CCDカメラ

16・・・アンテナ柱

18・・・透明ガラス

19・・・補正レンズ

30, 40, 56, 130, 156, 230, 256・・・メモリ

32・・・RGB変換回路

34・・・R記録回路

36・・・G記録回路

38・・・B記録回路

42・・・出力同期信号発生回路

50, 60・・・xデコーダ

52, 62・・・yデコーダ

54, 154・・・書き込み回路

58, 158・・・読み出し回路

64・・・ θ カウンタ

66・・・rカウンタ

112・・・四角錐ミラー

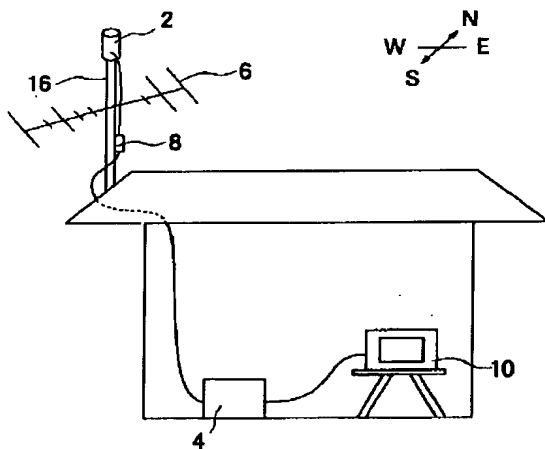
20212・・・回転ミラー

213・・・回転軸

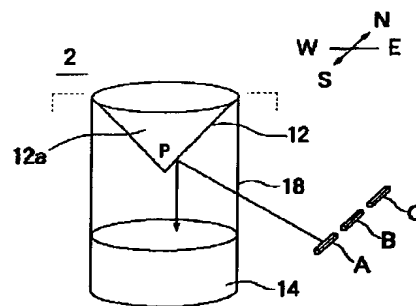
214・・・モータ

* 254・・・画像結像回路

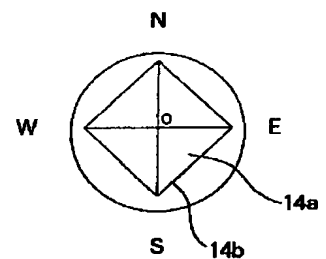
【図 2】



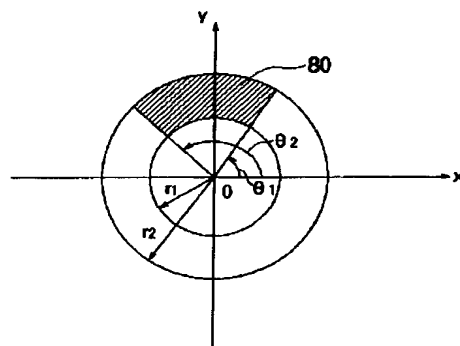
【図 3】



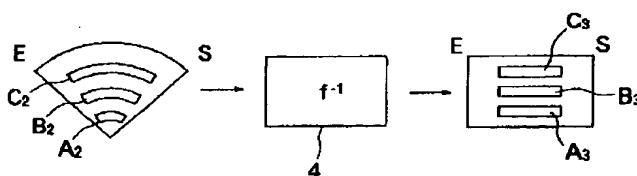
【図 17】



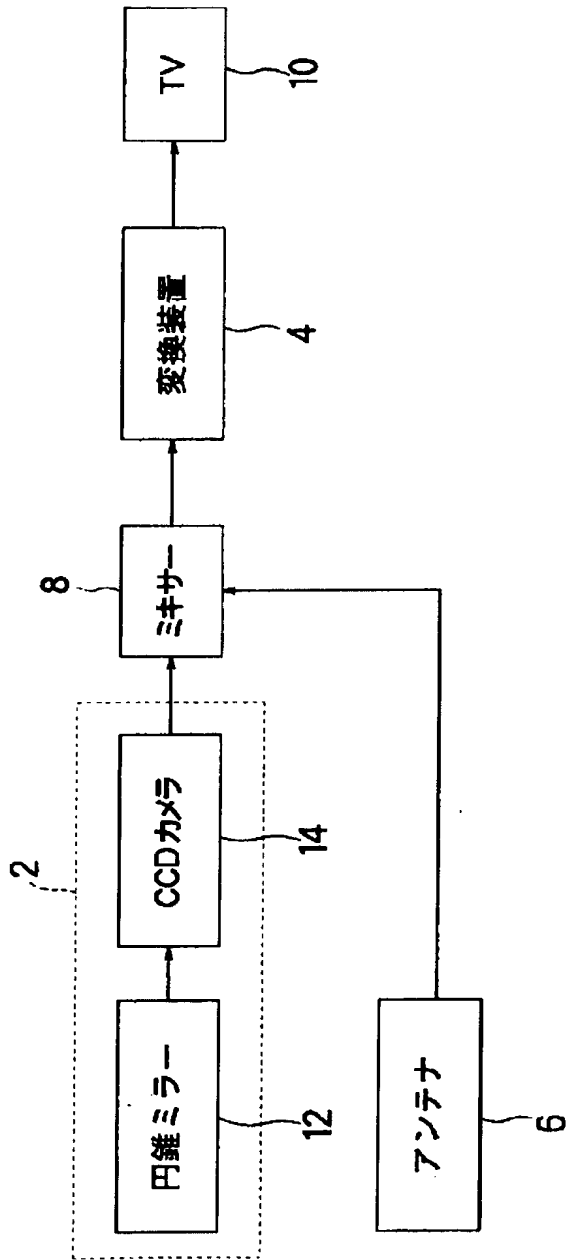
【図 9】



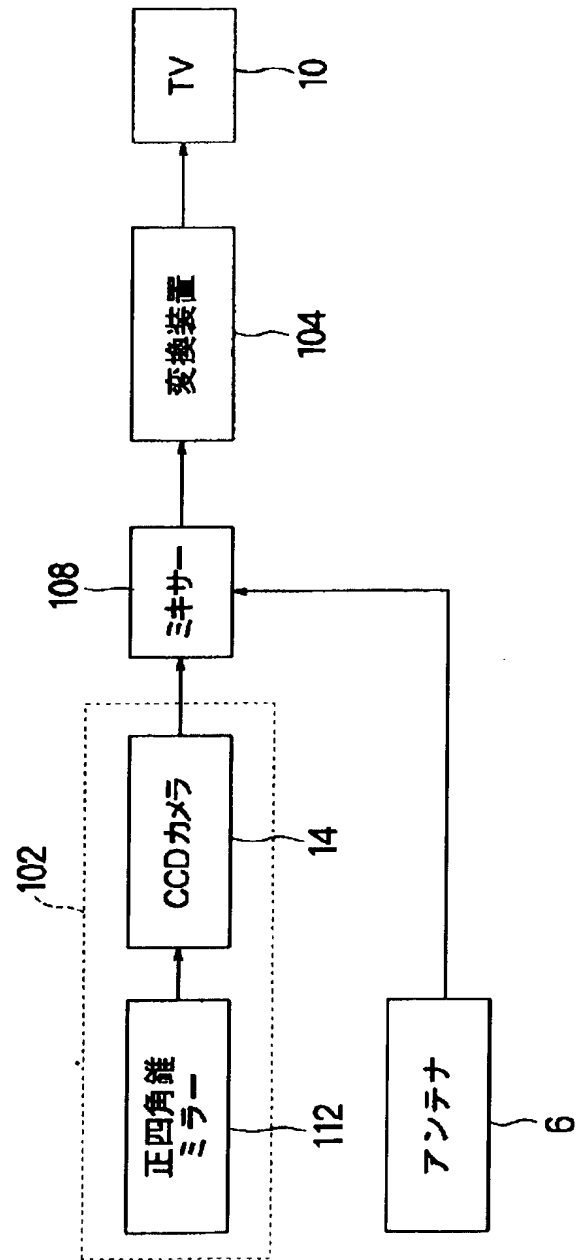
【図 6】



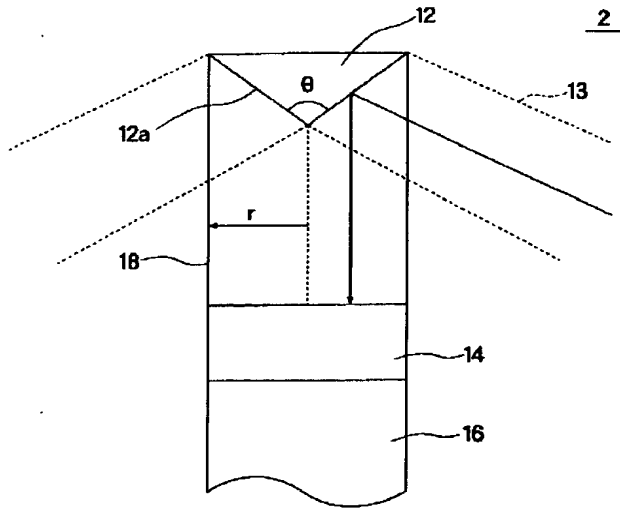
【図 1】



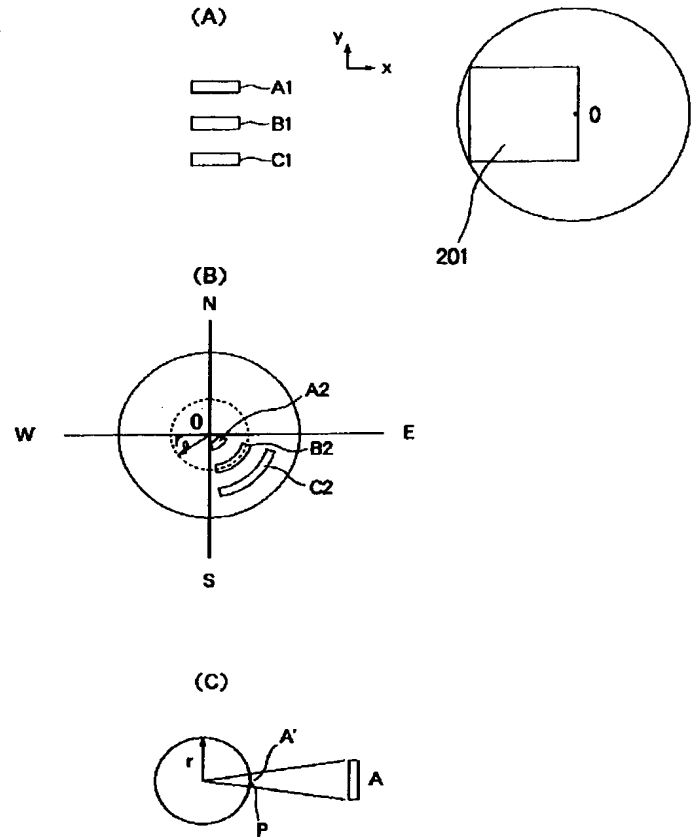
【図 1 4】



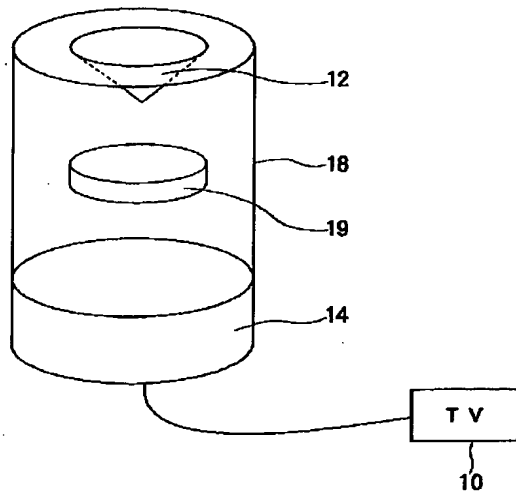
【図4】



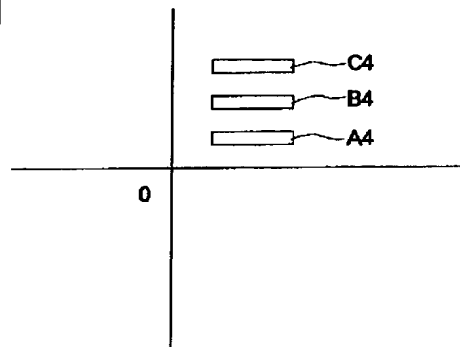
【図5】



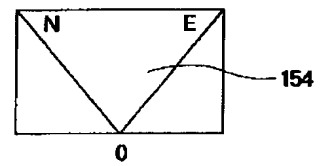
【図10】



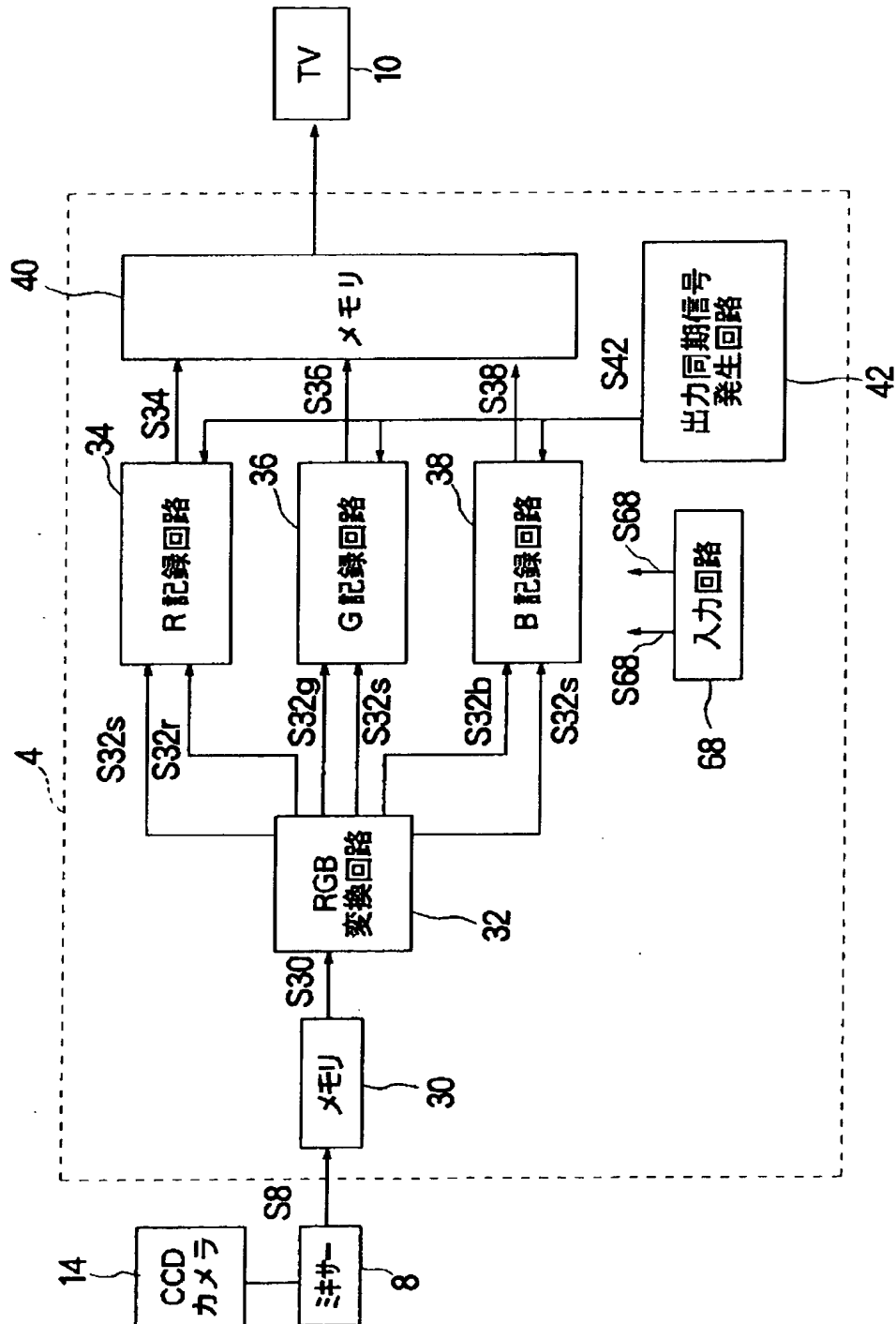
【図13】



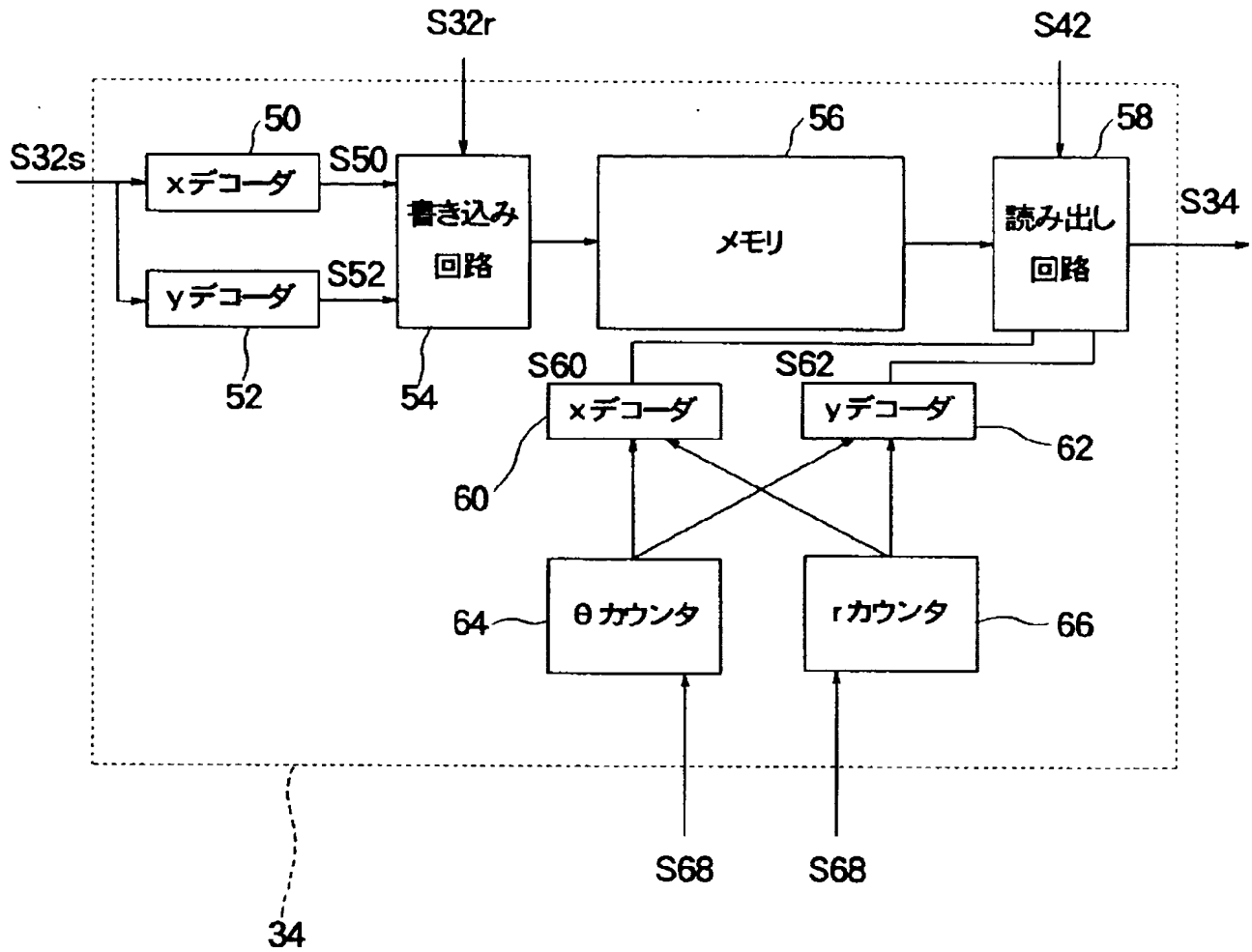
【図20】



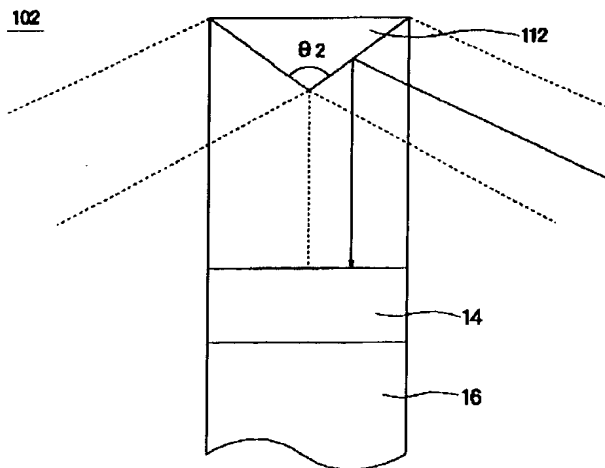
【図7】



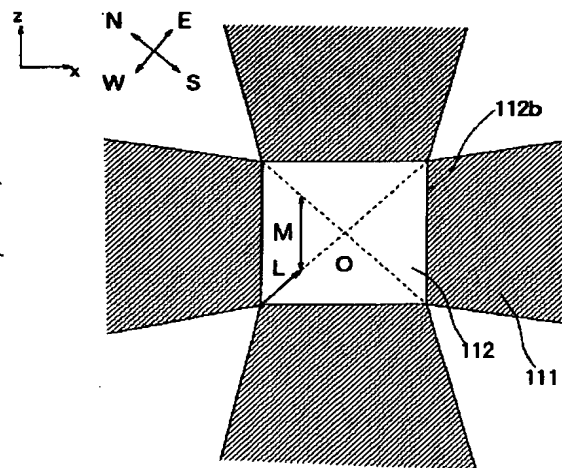
【図 8】



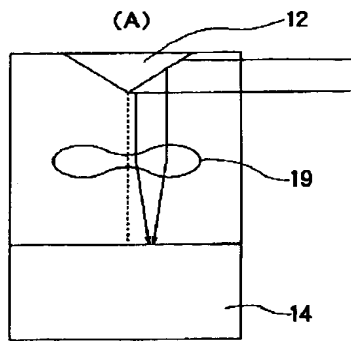
【図 16】



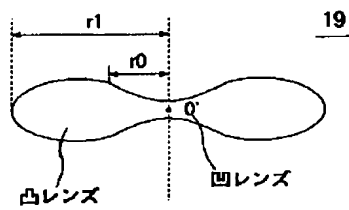
【図 18】



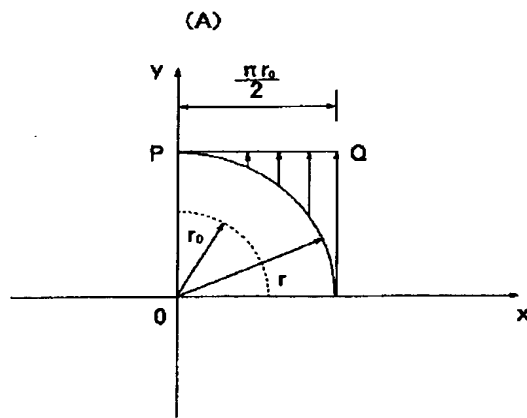
【図11】



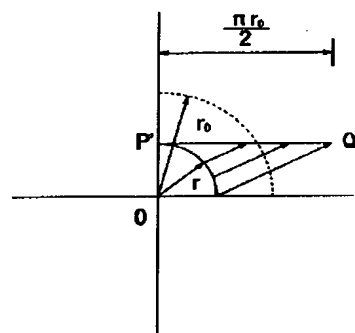
(B)



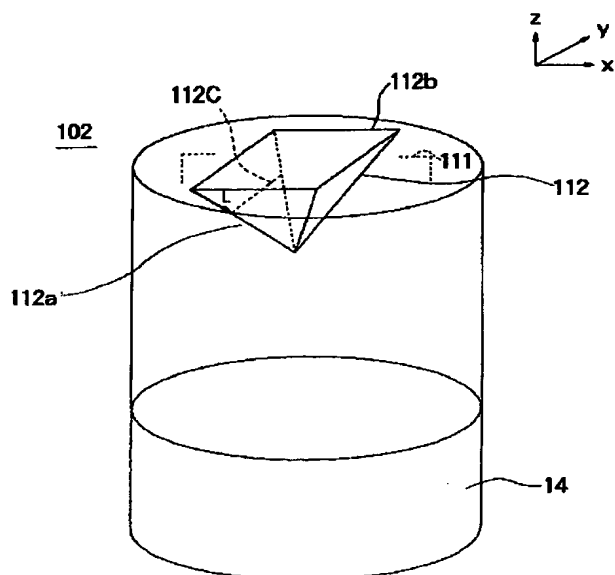
【図12】



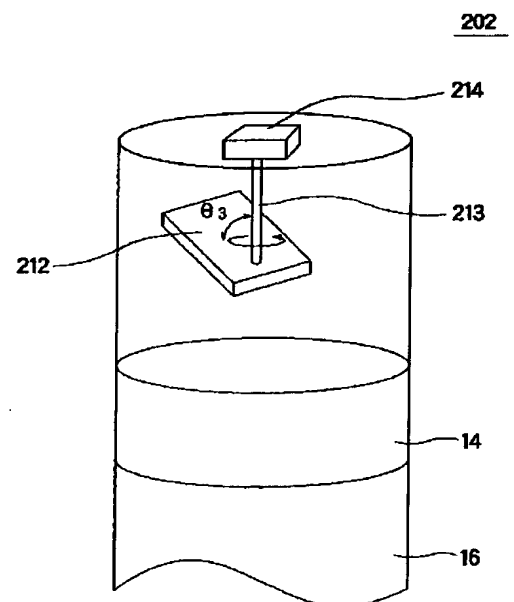
(B)



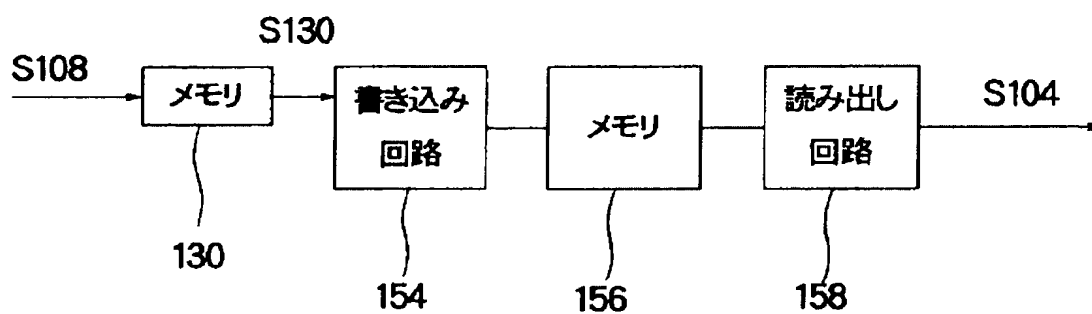
【図15】



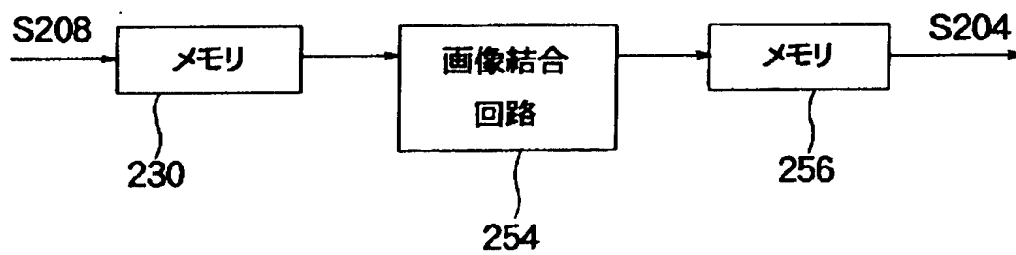
【図22】



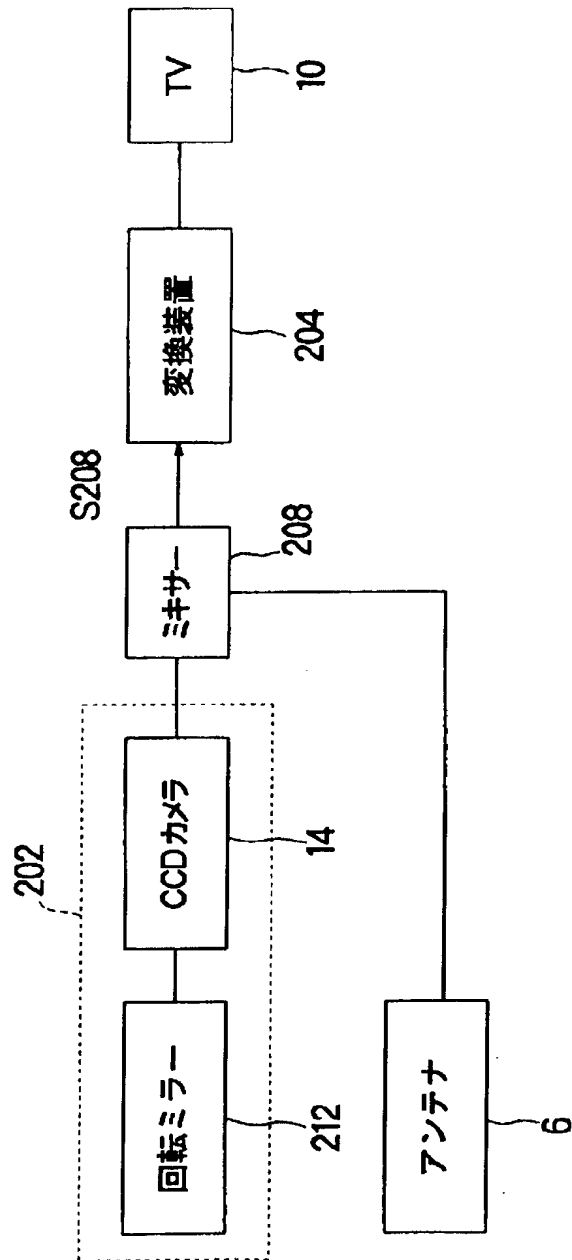
【図 1 9】

104

【図 2 4】

204

【図21】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成12年11月30日(2000.11.30)

【公開番号】特開平6-141211

【公開日】平成6年5月20日(1994.5.20)

【年通号数】公開特許公報6-1413

【出願番号】特願平4-308294

【国際特許分類第7版】

H04N 5/225

G08B 13/196

H04N 5/232

7/01

【F I】

H04N 5/225 D

G08B 13/196

H04N 5/232 Z

7/01 Z

【手続補正書】

【提出日】平成11年10月19日(1999.10.19)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正内容】

【0027】入力回路68は、たとえば、使用者が入力回路68に設けられたキーを操作し、CCDカメラ14が撮像した画像のうち変換装置4を用いて座標変換してTV10に表示する領域を極座標で指定する。たとえば、図9に示す領域80を変換装置4によって座標変換してTV10に映し出したい場合には、利用者は入力回路68に $\theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $r 1$ および $r 2$ を入力する。